

## EGR gas cooler

**Publication number:** DE19721132 (A1)

**Publication date:** 1997-11-27

**Inventor(s):** TAKIKAWA KAZUNORI [JP]; YAMOTO SEIJI [JP]; MIYAUCHI YUJI [JP]

**Applicant(s):** USUI KOKUSAI SANGYO K LTD [JP]

**Classification:**

**- international:** *F02M25/07; F28D7/16; F28F9/013; F02M25/07; F28D7/00; F28F9/007*; (IPC1-7): F28F9/04; F28D7/00; F28F9/00

**- European:** F02M25/07P6D6; F28D7/16C; F28F9/013B

**Application number:** DE19971021132 19970521

**Priority number(s):** JP19960150373 19960522

**Also published as:**

 DE19721132 (C2)  
 GB2313438 (A)  
 US5915472 (A)  
 JP9310995 (A)

Abstract not available for DE 19721132 (A1)

Abstract of corresponding document: **GB 2313438 (A)**

An EGR gas cooler comprises an array of tubes 34 disposed in a barrel 31 and supported by a plate 36. The plate 36 has tongues 45 on the outer periphery which are curved at a diameter slightly greater than the internal diameter of the barrel such that the plate can be slid into and yet retained securely relative to the barrel. Through holes 37 in the plate for receiving the tubes are provided with tongues 45 curved at a diameter slightly smaller than the outside diameter of the tubes. Dotted amongst the holes 37 for receiving the tubes are perforations (47a, figures 6a, 6b) which permit circulation of cooling fluid through the heat exchanger. Slits (47b) and/or notches (37a) may also be provided to allow the circulation. The plate may be brazed into position.



.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 21 132 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 28 F 9/04**  
F 28 F 9/00  
F 28 D 7/00

②① Aktenzeichen: 197 21 132.1  
②② Anmeldetag: 21. 5. 97  
②③ Offenlegungstag: 27. 11. 97

**DE 197 21 132 A 1**

③⑩ Unionspriorität:

8-150373 22.05.96 JP

⑦① Anmelder:

Usui Kokusai Sangyo K. Ltd., Shizuoka, JP

⑦④ Vertreter:

Fuchs, Mehler, Weiß, 65189 Wiesbaden

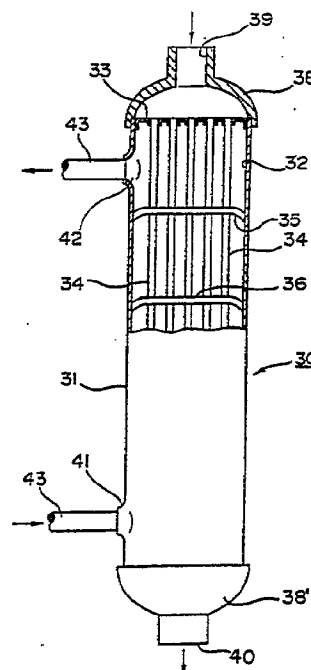
⑦② Erfinder:

Takikawa, Kazunori, Numazu, Shizuoka, JP; Yamoto, Seiji, Ashigara, Kanagawa, JP; Miyauchi, Yuji, Tagata, Shizuoka, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zur Abgaskühlung

⑤⑦ Bei einer leichtgewichtigen Vorrichtung zum Kühlen von rezirkuliertem Abgas eines Motors werden die Prallplatten durch eine oder mehrere Trageplatten (36) ersetzt, die eine Mehrzahl von Durchgangsöffnungen (37) aufweist, wobei die Vorrichtung eine Trommel (30) mit Stirnseitenabdeckungen (38, 38'), einen Rohrboden (33) und eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren (34) umfaßt. Ein Abgaseinlaß (39) und ein -auslaß (40) sind an den Stirnseitenabdeckungen (38, 38') der Trommel (30) vorgesehen. Der an den beiden Stirnseiten im Inneren der Trommel (30) befestigte Rohrboden (33) hält die Wärmeübertragungsrohre (34) in den Durchgangsöffnungen (37). Jede Trageplatte (36) besitzt einen geringfügig größeren Durchmesser als der Innendurchmesser der Trommel (30), so daß deren Umfangskante in Form von zungenartigen Teilen (45) nach innen gebogen ist, um in der Trommel (30) abdichtend, aber verschiebbar befestigt zu werden. In ähnlicher Weise ist eine Umfangskante jeder Durchgangsöffnungen (37) aufgebördelt, um eine weitere Mehrzahl zungenartiger Teile zu bilden.



**DE 197 21 132 A 1**

Die Erfindung betrifft im allgemeinen eine Vorrichtung zum Kühlen von Gas und insbesondere eine Vorrichtung zum Kühlen von rezirkuliertem Abgas mittels Motorkühlmittel Autoklimaanlage-Kältemittel und Kühlluft.

Ein Verfahren des Ansammelns von Abgasteilchen aus einem Abgassystem mit deren Rückführung zu einem Eintrittssystem eines Motors zum Hinzufügen eines Kraftstoff-Luftgemisches ist als EGR (Abgasrezirkulation) bekannt. Da das rezirkulierende Abgas von Nutzen ist, die Erzeugung von Stickstoffoxyden zu hemmen, die Pumpverluste zu reduzieren, die Wärmeabführung zum Kühlmittelkonkometat mit einem Temperaturabfall des Verbrennungsgases zu vermindern, das spezifische Wärmeverhältnis infolge der Änderungen des Volumens und der Zusammensetzung des Arbeitsgases zu vergrößern und den zyklischen Wirkungsgrad zu verbessern, wird ein wirkungsvolles Verfahren zum Verbessern des thermischen Wirkungsgrades von Motoren angestrebt.

Darüber hinaus ist es auch bekannt, daß eine Erhöhung der Temperatur des rezirkulierten Abgases eine Verminderung der Lebensdauer der Abgas-Ventile und anderer betroffener Teile durch dessen Hitzeeinwirkung verursacht werden kann, um einen Bruch in einem frühen Stadium zu erzeugen. Um einer solchen Situation zu begegnen, sind Einrichtungen zum Kühlen von rezirkuliertem Abgas mittels eines Motorkühlmittels oder Kühlluft vorgeschlagen worden und Mehrrohr-Wärmetauscher sind derzeit kommerziell verfügbar.

Ein Beispiel gegenwärtig verwendeter Mehrrohr-Wärmetauscher dieser Art ist in Fig. 7 gezeigt. An der rechten oder linken Stirnseite oder beiden Stirnseiten des Wärmetauscherkörpers ist nämlich eine Abdeckung mit einem Gaseinlaß oder einem Gasauslaß daran vorgesehen, die mittels einer Trennwand partitioniert ist. Eine Trommel ist mit den Kopfteilen (Naben) starr verbunden, die einen getrennten Einlaß für ein Kühlmedium aufnehmen, und im Innern der Trommel befinden sich eine Vielzahl von Wärmeübertragungsrohren, die fest in passender Weise an Verbindungsöffnungen angeordnet sind, die an der Trennwand an beiden Stirnseiten ausgebildet sind. Ein mit dem Kühlmittelinlaß und einem -auslaß verschraubtes Anschlußstück ist mit einem Abzweigrohr, beispielsweise einem Gummischlauch, verbunden, durch welches ein Motorkühlmittel oder Kühlluft ein- oder ausgebracht wird, wobei eine Kühlung der rezirkulierten Abgasströmung im Innern der Wärmeübertragungsrohre erfolgt (s. Japanese Utility Model Gazette Nr. 309/82).

Dieser Aufbau der zuvor beschriebenen Mehrrohr-Wärmetauscher haben nichts destoweniger ein Problem eines großen Strömungswiderstandes, der als Strömung des Motorkühlmittels oder der Kühlluft erzeugt wird, die in spitzem Winkel am Einlaß des Kühlmediums gekrümmt verläuft. Die gegossene oder geschmiedete Ausführung der Kopfteile und der Trennwand, an denen die Vielzahl der Wärmeübertragungsrohre befestigt sind, trägt dazu bei, das Gewicht des Wärmetauscherkörpers extrem schwer zu machen. Darüber hinaus ist zusätzliche Arbeit erforderlich, Verbindungsöffnungen zu erzeugen, um die Abzweigrohre mit dem Kühlmittelinlaß und -auslaß zu verschrauben, während noch mehr Schritte notwendig sind, um die Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren an der Trennwand in passender Weise starr zu befestigen. Demzufolge ergibt sich eine

große Zahl von Montageschritten mit der Konsequenz der Verschlechterung der Arbeitsweise. Ein anderer Nachteil des herkömmlichen Aufbaus ergibt sich aus dem Hartlöten, welches ausgeführt wird, um die Vielzahl der Wärmeübertragungsrohre mit der Trennwand zu verbinden: ein Unterschied in der Wanddicke zwischen den Wärmeübertragungsrohren und der Trennwand führt zu einem Unterschied in der Wärmekapazität, eine Ursache geringer Zuverlässigkeit zum Aufrechterhalten der Festigkeit der hartverlöteten Abschnitte, wobei fehlerhaftes Hartlöten die Folge ist.

Der Anmelder der vorliegenden Erfindung schlug eine neue Vorrichtung zum Lösen der oben genannten Probleme in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 267691/95 (angemeldet am 21. September 1995) vor. Diese betrifft, wie in Fig. 8 gezeigt, eine Mehrrohrvorrichtung zum Kühlen von rezirkuliertem Abgas mit einem Rohrboden, der an der Innenwand der beiden Stirnseiten der Trommel befestigt ist, auf welchem eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren in geordneter Weise starr aufgesetzt sind, und an den Abdeckungen an den Stirnseiten der Trommel ein Abgaseinlaß und ein -auslaß daran vorgesehen sind. Darüber hinaus umfaßt der Aufbau der Vorrichtung einen Kühlmittelinlaß und einen -auslaß an der Trommel durch Eindringen von der Außenseite her, während eine Vielzahl von Abzweigrohren mit dem Kühlmittelinlaß und -auslaß durch unmittelbares Hartverlöten oder Schweißen verbunden sind.

Die in der japanischen Offenlegungsschrift Nr. 267691/95 vorgeschlagene Abgas-Kühlvorrichtung bewirkte eine Verbesserung der oben genannten Schwierigkeiten. Trotz dieser Tatsache war die Abgas-Kühlvorrichtung insoweit einer auf einen Motor zurückzuführenden Vibrationsumgebung, Vibrationserzeugung während des Laufs sowie Schwingungserscheinungen bei Druckschwankungen des Abgases selbst, Spannungen die auf die Verbindungen zwischen den Wärmeübertragungsrohren und dem Rohrboden zulaufen, ausgesetzt. Es war auch notwendig, mehr Aufmerksamkeit der Festigkeit der Wärmeübertragungsrohre selbst im Hinblick auf die vorgenannte Vibration zu schenken.

Viele bestehende für den Wärmeaustausch zwischen Flüssigkeiten ausgestaltete Mehrrohr-Wärmetauscher sind von einem Aufbau, bei dem Prallplatten an einer Vielzahl von Stellen in einer Längsrichtung der Innenwand der Trommel angeordnet sind. Die Prallplatten besitzen Durchgangsöffnungen, in welche Wärmeübertragungsrohre eingesetzt sind. In diesem Fall verläuft die Strömung des Kühlmittels außerhalb der Wärmeübertragungsrohre, um einen Umweg über die Prallplatten zu machen, um den Wirkungsgrad des Wärmeaustausches mit den im Innern der Wärmeübertragungsrohre verlaufenden Medium zu verbessern. Damit sollen gewisse Dichtigkeitsbedingungen zwischen den Wärmeübertragungsrohren und den Durchgangsöffnungen, durch welche sich die Rohre erstrecken, erzwungen werden.

Die Abgas-Kühlvorrichtung ist im wesentlichen eine Einrichtung zum Kühlen des rezirkulierten Abgases, das im Innern der Wärmeübertragungsrohre durch Wärmeaustausch mit dem außerhalb der Wärmeübertragungsrohre verlaufenden Kühlmittel oder der Kühlluft strömt. Im Gegensatz zu einem normalen Wärmeaustausch, wo die Austauschwärme zwischen einer Flüssigkeit mit einer anderen erfolgt, insbesondere wenn ein Kühlmittel verwendet wird, ergibt der Wärmeübertragungskoeffizient außerhalb der Rohre ( $\text{Kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$ ) ungefähr das

Hundertfache als der im Innern der Rohre. Somit sind die Wirkungen der Kontaktrichtung und Kontaktzeit einer Flüssigkeit in Berührung mit der Außenfläche der Wärmeübertragungsrohre auf die Kühlwirkung des gasförmigen, im Innern der Wärmeübertragungsrohre zirkulierenden Mediums extrem niedrig. Dementsprechend wurde durch vom Erfinder durchgeführte Experimente bestätigt, daß es besonders notwendig war, die Prallplatten aufzusetzen, damit die Strömung der äußeren Flüssigkeit einen Umweg macht, um die Flüssigkeit in eine Richtung lotrecht zur Achse der Wärmeübertragungsrohre zu bewegen und die Abdichteigenschaften zwischen den Wärmeübertragungsrohren und den Durchgangsöffnungen der Prallplatten zu berücksichtigen.

Da die Prallplatten in der Abgas-Kühlvorrichtung in der gleichen Weise plaziert wurden wie die herkömmlichen Mehrrohr-Wärmeaustauscher zu Zwecken des Wärmeaustausches zwischen Flüssigkeiten, ergab sich eine Möglichkeit, daß der Aufbau der Vorrichtung mit den normalen Durchgangsöffnungen, die durch Bohren der Prallplatten erzeugt wurden, wie in Fig. 10 gezeigt, oder mit den Durchgangsöffnungen, die durch Schneiden (burring) ausgebildet wurden, in die die Wärmeübertragungsrohre eingesetzt wurden, wie in Fig. 11 gezeigt, mehr als nur eine notwendige Erschütterung ertragen könnte, wenn diese den oben genannten Vibrationsbedingungen ausgesetzt wird. Dies führte jedoch zu einer Verschlechterung der Lebensdauer der Wärmeübertragungsrohre.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Abgas-Kühlvorrichtung zu schaffen, die eine Beständigkeit, insbesondere im Hinblick auf ausreichende dynamische Vibrationswiderstandseigenschaften sichert. Eine andere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Abgas-Kühlvorrichtung mit vereinfachtem Aufbau zu schaffen, die so leicht wie möglich und kostengünstig herzustellen ist. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Abgas-Kühlvorrichtung zu schaffen, die ungefähr das gleiche Niveau an Wärmeaustauscheigenschaften bietet, wie diese der herkömmlichen Wärmetauscher durch Verbessern der oben genannten Nachteile und Ersetzen der Prallplatten durch Trageplatten.

Diese Aufgabe zu lösen, ist in einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Abgas-Kühlvorrichtung vorgesehen, die eine Vielzahl von Wärmeübertragungsrohren aufweist, die in geordneter Weise auf einem Rohrboden angebracht sind, der in der Nähe der beiden Stirnseiten der Innenwand der Trommel angeordnet ist, Stirnseitenabdeckungen, die an beiden Stirnseiten der Trommel angeordnet sind, und einen Abgaseinlaß und einen -auslaß daran aufweist, die auf die Stirnseitenabdeckungen aufgesetzt sind. Die Abgas-Kühlvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeübertragungsrohre tragend in Durchgangsöffnungen zumindest einer Trageplatte mit einer Mehrzahl zungenartiger Teile an ihrem Außenumfang eingesetzt sind, die mit einer Biegung mit einem Durchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser der Trommel ausgebildet sind und die die Trageplatte verschiebbar auf der Innenwand der Trommel machen, wobei das verschiebbare Einsetzen der Trageplatte es ermöglicht, die Trageplatte an einer bestimmten Position in der Trommel zu errichten, um an ihrer Innenwand durch einen Reibungswiderstand zwischen den zungenartigen Teilen und der Innenwand der Trommel, vorzugsweise mittels Hartlötens, befestigt zu werden.

In der zweiten bevorzugten Ausführungsform ist

auch eine Abgas-Kühlvorrichtung vorgesehen mit einer Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren, die in geordneter Weise an einem Rohrboden angebracht sind, der in der Nähe der beiden Stirnseiten der Innenwand einer Trommel angeordnet ist, Stirnseitenabdeckungen, die an der Außenseite der beiden Stirnseiten der Trommel befestigt sind, einem Abgaseinlaß und einem -auslaß daran und einem Kühlmiteleinlaß und einem -auslaß, die an der Trommel vorgesehen sind. Diese Abgas-Kühlvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeübertragungsrohre tragend in die Durchgangsöffnungen zumindest einer Trageplatte eingesetzt sind, die im Innern der Trommel angeordnet ist, während die Trageplatte an der Umfangskante der Durchgangsöffnungen zungenartige Teile bildet, die mit einem Durchmesser geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der Wärmeübertragungsrohre gebogen sind, um die Verschiebbarkeit auf deren Außenumfangsseite zu ermöglichen, wobei die Trageplatte, die an einer bestimmten Position an der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre durch verschiebbares Einsetzen in die Wärmeübertragungsrohre in die Durchgangsöffnungen eingesetzt ist an deren Außenumfangsseite mittels eines Reibungswiderstandes zwischen den zungenartigen Teilen und deren Außenumfangsseite befestigt ist. Die Befestigung wird vorzugsweise weiterhin durch Hartlötens erreicht.

Die dritte bevorzugte Ausführungsform basiert auf einer Abgas-Kühlvorrichtung mit einer Vielzahl von Wärmeübertragungsrohren, die auf einem Rohrboden angebracht sind, der in der Nähe der beiden Stirnseiten der Innenwand der Trommel angeordnet ist, Stirnseitenabdeckungen, die an beiden Stirnseiten der Trommel angeordnet sind, einem Abgaseinlaß und einem -auslaß daran, die an den Stirnseitenabdeckungen angesetzt sind, und einem Kühlmiteleinlaß und -auslaß, die an der Trommel angeordnet sind. Diese Abgas-Kühlvorrichtung ist derart ausgebildet, daß zumindest eine Trageplatte, die die Wärmeübertragungsrohre durch deren Einsetzen in die Durchgangsöffnungen der Trageplatte im Innern der Trommel aufrechterhält, an deren Außenumfang eine Mehrzahl erster zungenartiger Teile bildet, die mit einem Durchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser der Trommel gebogen sind, um eine Verschiebbarkeit an der Innenwand der Trommel zu erreichen, und an der Umfangskante deren Durchgangsöffnungen zweite zungenartige Teile bildet, die mit einem Durchmesser geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der Wärmeübertragungsrohre gebogen sind, um eine Verschiebbarkeit an deren Außenumfang zu ermöglichen, wonach die Trageplatte, die an einer bestimmten Position an der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre angeordnet ist, an einer bestimmten Position im Innern der Trommel mittels einem Reibungswiderstand zwischen den ersten zungenartigen Teilen und der Innenwand der Trommel sowie einem Reibungswiderstand zwischen den zweiten zungenartigen Teilen und dem Außenumfang der Wärmeübertragungsrohre befestigt ist, vorzugsweise mit einem Befestigungsverfahren, beispielsweise Hartlötens.

Darüber hinaus zeigt die vierte bevorzugte Ausführungsform eine Abgas-Kühlvorrichtung, in der eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren in einer geeigneten Weise an einem aus Metallblech bestehenden Rohrboden befestigt sind, der an beiden Stirnseiten der Innenwand einer Trommel angeordnet ist, wobei die Wärmeübertragungsrohre tragend in die Durchgangsöffnungen zumindest einer Trageplatte eingesetzt sind,

die an einer bestimmten Position im Innern der Trommel angeordnet ist, Stirnseitenabdeckungen an beiden Stirnseiten der Trommel angeordnet sind, ein Kühlmiteleinlaß und ein -auslaß an der Trommel vorgesehen und ein Abgaseinlaß und ein -auslaß an den Stirnseitenabdeckungen angeordnet sind. Diese Abgas-Kühlvorrichtung weist auch ein Zirkulationsmittel auf, das an der Trageplatte zur Zirkulation des Kühlmediums vorgesehen ist.

An Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert. Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine Teilschnittansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abgas-Kühlvorrichtung,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Ausführung, (a) zeigt einen Längsschnitt und (b) zeigt eine Perspektivansicht einer Trageplatte,

Fig. 3 eine Teilperspektivansicht eines Hauptteils einer anderen erfindungsgemäßen Ausführung,

Fig. 4 einen Längsschnitt eines Hauptteils einer zusätzlichen erfindungsgemäßen Ausführung,

Fig. 5 eine weitere erfindungsgemäße Ausführung, (a) zeigt einen Längsschnitt und (b) zeigt eine teilweise erweiterte Schnittansicht,

Fig. 6 eine weitere erfindungsgemäße Ausführung, (a) zeigt eine Vorderansicht der Ausführung und (b) zeigt eine Vorderansicht einer anderen Ausführung,

Fig. 7 eine Teilschnittansicht einer herkömmlichen Vorrichtung,

Fig. 8 eine Teilschnittansicht einer anderen herkömmlichen Vorrichtung,

Fig. 9 eine Teilansicht eines Hauptteils eines Mehrrohr-Wärmetauschers,

Fig. 10 eine Teilansicht eines Hauptteils einer herkömmlichen Vorrichtung, und

Fig. 11 eine Schnittansicht eines Hauptteils einer anderen herkömmlichen Vorrichtung.

Die vorliegende Erfindung zeigt eine Abgas-Kühlvorrichtung, die für rezirkuliertes Abgas zum Eintreten darin ausgebildet ist und einen Wärmeaustausch mit einem Kühlmittel, beispielsweise Motorkühlmittel, ermöglicht. Diese umfaßt Wärmeübertragungsrohre, die tragend in Durchgangsöffnungen einer im Innern einer Trommel angeordneten Trageplatte eingesetzt sind, die bevorzugt starr darin angeordnet oder durch Druckverschweißen gehalten ist, und wird bei starken Vibrationsbedingungen installiert. Die Erfindung verbessert die Kühlleistung und Lebensdauer der Vorrichtung durch Veränderung der Form der Trageplatte.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Mehrrohr-Abgas-Kühlvorrichtung 30, aufweisend einen aus Metallblech bestehenden Rohrboden 33, der an beiden Stirnseiten einer Innenwand 32 einer Trommel 31 befestigt ist und bei der eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren 34 in geordneter Weise daran starr befestigt sind. Eine Außenumfangsseite 35 der Wärmeübertragungsrohre 34, die tragend in Durchgangsöffnungen einer Trageplatte 36 eingesetzt sind, ist an einer Innenwand der Trommel 31 an einer Mehrzahl von Stellen befestigt. An beiden Enden der Trommel 31 sind Stirnseitenabdeckungen 38 und 38' angeordnet. Ein Abgaseinlaß 39 ist an der Stirnseitenkappe 36 und ein Abgasauslaß 40 an der Stirnseitenabdeckung 38' angeordnet. Ein Kühlmiteleinlaß 41 und ein Kühlmittelauslaß 42 sind an der Trommel 31 angeordnet. Des weiteren sind Abzweigrohre 43 mit dem Kühlmiteleinlaß 41 und dem Kühlmittelauslaß 42 verbunden.

Die Trageplatte 36 bildet eine Prallplatte in herkömmlicher Technologie, wobei die Trageplatte erfin-

dungsgemäß ausgestaltet ist, die Wärmeübertragungsrohre 34 mit der Trommel 31 zu halten und besitzt eine kreisrunde Metallplatte, wie in Fig. 2 gezeigt, einen Außenumfang 35 mit einer Wand 46, die mit einem Durchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser der Trommel 31 gebogen und durch Abkanten geformt ist, und gebogene zungenartige Teile 45, die durch eine Vielzahl axialer Schlitze 44 zur gebogenen Wand ausgebildet sind.

Da die zungenartigen Teile, wie zuvor beschrieben, gebogen sind, ist jedes zungenartige Teil 45 verschiebbar an der Innenwand 32 der Trommel 31, wobei das verschiebbare Einsetzen in die Trommel 31 ermöglicht, die Trageplatte an einer bestimmten Position anzuordnen und mittels eines Reibungswiderstandes zwischen der Spitze des oben genannten zungenartigen Teils 45 und der Innenwand der Trommel 31 zu befestigen, wobei vorzugsweise das Kontaktteil von dessen Spitze und die Innenwand 32 weiterhin durch Hartlöten zum Befestigen der Trageplatte gehalten werden. Da die Trageplatte 36 vorübergehend an der bestimmten Position in bezug auf die Trommel 31 mittels des Reibungswiderstandes der oben genannten zungenartigen Teile 45 befestigt wird, kann das Hartlöten als Teil eines Im-Ofen-Hartlötens eingebracht werden, wobei das Hartlöten als solches mit großer Leichtigkeit ausgeführt werden kann.

Es wird eingeschätzt, daß ein bevorzugtes Verfahren sein wird, Hartlötmaterial sowie eine plattierte Schicht, die an zumindest einer Fläche der Trageplatte 36 ausgebildet ist, zu kombinieren, da dies ermöglichen würde, Im-Ofen-Hartlöten auszuführen. Es wird auch erwartet, daß das Hartlöten durch manuelles Erhitzen von Hartlötfüllmetall in Form von Pulver oder Paste ausgeführt werden kann, das an vorbestimmten Stellen aufgebracht werden kann.

Es sei bemerkt, daß die in der vorstehenden Weise ausgebildete Abgas-Kühlvorrichtung 30 eine ausreichende Lebensdauer und Elastizitätswirkung gerade unter Vibrationsbedingungen infolge des Reibungswiderstandes der zungenartigen Teile 45 aufweist, die am Außenumfang der Trageplatte 36 ausgebildet sind, und daß das Gewicht der gesamten Vorrichtung vermindert werden kann, da die Trageplatte 36 durch Metallblechpressen erhalten wird.

Fig. 3 zeigt eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform, bei der Durchgangsöffnungen 37 mit einem geringfügig kleineren Durchmesser als der Außendurchmesser eines Wärmeübertragungsrohres 34 durch Bohren einer Trageplatte 36 für ein darin einzusetzendes Wärmeübertragungsrohr 34 vorgesehen sind. Eine Umfangskante einer Durchgangsöffnung 37 ist in einer gebogenen Wand 46 mittels Abkanten ausgebildet und gebogene zungenartige Teile 45 sind durch axiale Schlitze 44 an der gebogenen Wand 46 ausgebildet.

Die gebogenen zungenartigen Teile 45 sind verschiebbar in bezug auf das Wärmeübertragungsrohr 34 verschiebbar, so daß beim verschiebbaren Einsetzen des Wärmeübertragungsrohres 34 in die Durchgangsöffnung die Trageplatte 36 an einer bestimmten Position des Wärmeübertragungsrohres 34 angeordnet ist und die zungenartigen Teile 45 an dem Wärmeübertragungsrohr 34 mittels eines Reibungswiderstandes oder vorzugsweise mittels Hartlöten daran befestigt werden. Da die Trageplatte 36 an der vorbestimmten Stelle des Wärmeübertragungsrohres 36 infolge der Reibung vorübergehend befestigt werden kann, die durch den Reibungswiderstand der zungenartigen Teile 45 verursacht

wird, kann das Hartlöten als im-Ofen-Hartlöten sehr leicht ausgeführt werden.

In diesem Fall kann das Wärmeübertragungsrohr 34 auch durch den Reibungswiderstand der zungenartigen Teile 45, die an den Durchgangsöffnungen 37 der Trageplatte 36 angeordnet sind, gehalten werden, so daß eine ausreichende Lebensdauer und elastische Wirkung unter Vibrationsumgebungen mit einem zusätzlichen Vorteil der Verminderung des Gewichts der Vorrichtung als Ganzes infolge der Verfügbarkeit der Trageplatte 36 durch Blechmetallbearbeitung erhalten werden.

Wenn darüber hinaus gemäß Fig. 4 die zum Außenumfang der Trageplatte 36 und zur Umfangskante der Durchgangsbohrungen 37 gebogene Wand 46 durch Abkanten gebildet wird und Schlitz 44 axial an der gebogenen Wand 46 angebracht sind, kann die mit gebogenen zungenartigen Teilen 45 versehene Trageplatte an einer vorbestimmten Stelle der Wärmeübertragungsrohre 34 im Innern der Trommel 31 infolge eines Reibungswiderstandes, vorzugsweise durch weiteres Befestigen durch Hartlöten fixiert werden. Das Hartlöten, wenn es ausgeführt ist, wird dazu beitragen, die Kontrolle der Vibrationswirkung der Abgas-Kühlvorrichtung 30 unter Vibrationsumgebungen zu verbessern, was zu einer noch größeren Verbesserung der Lebensdauer und Elastizitätswirkung der Abgas-Kühlvorrichtung führt.

Wenn die zungenartigen Teile 45 von zwei sich verjüngenden Abschnitten 45a und 45b, wie in Fig. 4 gezeigt, gebildet werden, durch Anlage des äußeren verjüngten Abschnittes 45b an einer Innenwand 32 der Trommel und einer Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre 34, wird die Biegung ein wenig gerade gebogen, um parallel zur oben genannten Innenwand 32 und der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre 34 zu sein, wodurch eine Hartlötfläche erzeugt und eine Verbesserung der Hartlötfestigkeit gefördert wird.

Wenn die zungenartigen Teile 45 so ausgebildet sind, daß sie zwei sich verjüngende Abschnitte in dieser Weise einschließen, wobei in dem Fall, daß jedes Wärmeübertragungsrohr als geripptes Rohr 34a, wie in Fig. 5a gezeigt, ausgestaltet ist, ermöglicht der äußere verjüngte Abschnitt 45b unmittelbaren Kontakt mit dem oberen oder unteren Teil der Wellenoberfläche, so daß jedes fehlerhafte Hartlöten eliminiert wird. Obwohl ein Teilspalt mit der Außenumfangsseite des gerippten Rohres 34a erzeugt werden kann, wird es in diesem Fall kein Problem im Hinblick auf den Wärmeaustauschkoeffizienten und die Vibrationsauswirkung geben.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 6 wird nachfolgend beschrieben. Wie klar aus Fig. 6a hervorgeht, enthält diese Ausführungsform Zirkulationsmittel mit einer Mehrzahl von Durchgangslöchern 47a, die es erlauben, einem Kühlmittel, beispielsweise Kältemittel oder Kühlluft, zu zirkulieren, die in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen 37 zum Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre 34 punktiert sind, wobei Schlitz 47b am Außenumfangs 35 vorgesehen sind, die druckverschweißt mit der Innenwand 32 der Trommel sind. Wie in Fig. 6b gezeigt, schließen andere Zirkulationsmittel eine Vielzahl von Durchgangslöchern 47a, die in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen 37 zum Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre 34 punktiert sind, sowie Einschnitte 37a ein, die mit den Durchgangsöffnungen 37 verbunden sind. Die oben genannten Zirkulationsmittel können, falls notwendig, einzeln oder in Verbindung verwendet

werden.

In diesen, wie in den Fig. 1 bis 5 gezeigten Fällen ist es bevorzugt, die gebogenen zungenartigen Teile 45 am Außenumfang 35 der Trageplatte 36 und an der Umfangskante der Durchgangsöffnungen 37 anzubringen oder durch Hartlöten des Außenumfanges 35 der Trageplatte 36 in ungleichmäßiger Form mit der Innenwand 32 der Trommel 31 oder der Durchgangsöffnungen 37 der Trageplatte 36 mit der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre 34 zu befestigen.

Gemäß der Ausführungsform nach Fig. 6, die in der vorangegangenen Weise ausgebildet ist, werden die in einem unbefestigten Zustand durch Prallplatten im Innern der Trommel 31 herkömmlich gehaltenen Wärmeübertragungsrohre 34 anstatt mittels Stabilisierung durch die Trageplatte 36, die druckverschweißt ist, gelagert, bevorzugt in geordneter Weise und befestigt an der Innenwand 32 der Trommel 31 angeordnet, wodurch eine Verbesserung der Lebensdauer der Abgas-Kühlvorrichtung als Ganze erreicht wird, die unter Vibrationsbedingungen verwendet wird. Darüber hinaus wird ihr Gewicht so weit wie möglich verringert. Weiterhin macht eine Verringerung des Strömungswiderstandes des Kühlmittels, der infolge der Trageplatte 36 auftritt, es möglich, eine Abgas-Kühlvorrichtung zu erzeugen, die gerade Vibrationen infolge der Kühlmittelschwankungen verhindert.

Die obige Erläuterung schließt eine Mehrrohr-Abgas-Kühlvorrichtung ein mit dem Abgaseinlaß 39, der an einer Stirnseitenabdeckung 38 angeordnet ist, und den Abgasauslaß 40, der an der anderen Stirnseitenabdeckung 38' vorgesehen ist. Trotzdem ist die erfindungsgemäße Ausbildung auch an der herkömmlichen Mehrrohr-Abgas-Kühlvorrichtung anwendbar, die eine Vielzahl von Wärmeübertragungsrohren aufweist, die im wesentlichen U-förmig gebogen sind, und die sowohl einen Abgaseinlaß 39 und einen -auslaß 40 an einer Stirnseitenabdeckung 38 vorsieht.

Es wird eingeschätzt, daß das Vorsehen von Schlitz 44 und Einschnitten 37a im Außenumfang der Durchgangsöffnungen, in welche die Wärmeübertragungsrohre 34 tragend eingesetzt sind, die Kühlmittelströmung infolge des Düseneffekts beschleunigen, Blasen entfernen und unterdrücken, die infolge des hochtemperierten Abgases aus der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre 34 erzeugt werden, wodurch die Blasen gehindert werden zu expandieren und somit eine Vergrößerung des Wärmeaustauschkoeffizienten erreicht wird.

In der vorangegangenen Ausführungsform wurde eine Trageplatte beschrieben, die einen kreisrunden Metallboden aufweist. Die vorliegende Erfindung ist auch anwendbar auf eine Trageplatte mit Einschnitten an ihrem Außenumfang, auf eine ringkammerförmige Trageplatte mit einer Bohrung in der Mitte und darüber hinaus auf den Fall des Einsetzens der Wärmeübertragungsrohre in eine Trageplatte mit einem Durchmesser geringer als der der Innenwand 32 der Trommel 31. Es ist auch möglich, diese Teile in Kombination zu verwenden.

Gemäß der vorliegenden oben erläuterten Erfindung ist anstelle der für die Mehrrohr-Wärmetauscher verwendeten Prallplatten eine neue Trageplatte vorgesehen, die starr in geordneter Weise angebracht und befestigt oder druckverschweißt ist mit der Innenseite der Trommel als ein Teilelement der Abgas-Kühlvorrichtung, wobei die Trageplatte eine gebogene Wand an ihrem Außenumfang oder der Umfangskante der

Durchgangsöffnungen oder an ihren beiden Außenumfangsflächen und der Umfangskante bildet und wobei gebogene zungenartige Teile durch axiale Schlitzte an den gebogenen Wänden ausgebildet sind, so daß die Trageplatte leicht mittels eines Reibungswiderstandes der zungenartigen Teile befestigt werden kann und das Hartlöten, wenn notwendig, ebenfalls erleichtert wird. Vorgesehen sind auch Zirkulationsmittel, beispielsweise eine Vielzahl von Durchgangslöchern zur Zirkulation des Kühlmittels zusätzlich zu den Durchgangsöffnungen für die tragend darin einzusetzenden Wärmeübertragungsrohre. Darüber hinaus sind Schlitzte und Ausparungen die den oben genannten Durchgangsöffnungen zugeordnet sind, vorgesehen, um die Vibrationssteuerwirkung der Abgas-Kühlvorrichtung unter Vibrationsbedingungen zu steigern, wodurch die Lebensdauer und Elastizitätswirkung verbessert wird. Die Ausbildung der Trageplatte durch Blechbearbeitung wird gleichzeitig den Aufbau der Abgas-Kühlvorrichtung vereinfachen, was zu einer Verminderung des Gesamtgewichts führt. Es wird eingeschätzt, daß die vorliegende Erfindung insbesondere wirksam ist wenn gerippte Rohre verwendet werden, um die wellige Oberfläche an der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre zu bilden.

Obwohl zuvor spezifische Ausbildungen einer Abgas-Kühlvorrichtung gemäß der Erfindung zum Zwecke der Darstellung der Art und Weise, in der die Erfindung vorteilhaft benutzt werden kann, beschrieben wurde, soll verstanden werden, daß die Erfindung nicht darauf beschränkt ist. Dementsprechend sollen jede und alle Modifikationen, Variationen oder äquivalente Anordnungen, die durch das Verständnis des Durchschnittsfachmannes in Betracht gezogen werden, in den Bereich der Erfindung fallen.

#### Patentansprüche

1. Abgas-Kühlvorrichtung, bei der eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren passend an einem Rohrboden angebracht sind, der in der Nähe der beiden Stirnseiten der Innenwand einer Trommel mit an deren beiden Stirnseiten angeordneten Stirnseitenabdeckungen angeordnet ist, und bei der ein Abgaseinlaß und ein -Auslaß an den Stirnseitenabdeckungen mit einem Kühlmedieneinlaß und einem -Auslaß an der Trommel vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeübertragungsrohre tragend in Durchgangsöffnungen einer im Inneren der Trommel angeordneten Trageplatte eingesetzt sind, die Trageplatte ein zungenartiges Teil bildet, daß aus einer Gruppe einer Mehrzahl erster zungenartiger Teile am Außenumfang der Trageplatte, welche mit einem Durchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser der Trommel gebogen sind, und zweiter zungenartiger Teile am Umfangsrand der Durchgangsöffnungen, welche mit einem Durchmesser geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der Wärmeübertragungsrohre gebogen sind, ausgewählt wird, wobei die im Inneren der Trommel verschiebbar ausgeführte Trageplatte an einer bestimmten Position in der Trommel als Folge des verschiebbaren Einsetzens darin angeordnet und an deren Innenwand mittels einem Reibungswiderstand zwischen den zweiten zungenartigen Teilen und der Innenwand der Trommel befestigt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Trageplatte, die an einer bestimmten Position in der Trommel als Folge des verschiebbaren Einsetzens darin angeordnet ist, an deren Innenwand mittels eines Reibungswiderstandes zwischen den zweiten zungenartigen Teilen und der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre befestigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten zungenartigen Teile und die Innenwand der Trommel weiterhin durch Hartlöten befestigt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten zungenartigen Teile und die Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre weiterhin durch Hartlöten befestigt sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsbohrungen punktiert ist, die zum tragenden Einsatz der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen punktiert ist, die zum tragenden Einsatz der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsbohrungen verbunden ist, die zum tragenden Einsatz der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsbohrungen verbunden ist, die zum tragenden Einsatz der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

15. Abgas-Kühlvorrichtung, bei der eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren passend an einem Rohrboden angebracht sind, der in der Nähe der beiden Stirnseiten der Innenwand einer Trommel mit an deren beiden Stirnseiten befestigten Stirnseitenabdeckungen angeordnet ist, und bei der ein Abgaseinlaß und ein -auslaß an den Stirnseitenabdeckungen mit einem Kühlmedieneinlaß und einem -auslaß an der Trommel vorgesehen sind, dadurch



gekennzeichnet daß die Wärmeübertragungsrohre tragend in Durchgangsöffnungen einer im Inneren der Trommel angeordneten Trageplatte eingesetzt sind, deren Außenumfang an der Innenwand der Trommel an einer Mehrzahl von Stellen darin befestigt ist, die Trageplatte an ihrem Außenumfang eine Mehrzahl zungenartiger Teile bildet, welche mit einem Durchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser der Trommel gebogen sind, wobei die Trageplatte verschiebbar an der Innenwand der Trommel ausgebildet, an einer vorbestimmten Stelle in der Trommel infolge des verschiebbaren Einsetzens darin angeordnet und an der Innenwand der mittels eines Reibungswiderstandes zwischen den zungenartigen Teilen und der Innenwand der Trommel befestigt ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten zungenartigen Teile und die Innenwand der Trommel durch Hartlötungen befestigt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zirkulationsmittel zum Zirkulieren des Kühlmediums an der Trageplatte vorgesehen ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel vorgesehen ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel vorgesehen ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen punktiert ist, die zum tragenden Einsetzen in die Wärmeübertragungsrohre ausgebildet sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsbohrungen punktiert ist, die zum tragenden Einsetzen in die Wärmeübertragungsrohre ausgebildet sind.

23. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsbohrungen verbunden ist, die zum tragenden Einsatz in die Wärmeübertragungsrohre ausgebildet sind.

24. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsbohrungen verbunden ist, die zum tragenden Einsetzen in die Wärmeübertragungsrohre ausgebildet sind.

25. Abgas-Kühlvorrichtung, bei der eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren passend an einen Rohrboden angebracht sind, der in der Nähe der beiden Stirnseiten der Innenwand einer Trommel mit der an deren beiden Stirnseiten befestigte Stirnseitenabdeckungen angeordnet ist, und bei der ein Abgaseinlaß und ein -auslaß an den Stirnseitenabdeckungen mit einem Kühlmedieneinlaß und einem -auslaß an der Trommel vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet daß die Wärmeübertragungsrohre tragend in Durchgangsöffnungen einer im Inneren der Trommel angeordneten Trageplatte

eingesetzt sind, die Trageplatte an der Umfangskante der Durchgangsbohrungen zweite zungenartige Teile bildet, die in einem Durchmesser geringfügig kleiner als der Außendurchmesser der Wärmeübertragungsrohre gebogen sind, wobei die Trageplatte verschiebbar an der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre ausgebildet, an einer vorbestimmten Stelle an der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre infolge des verschiebbaren Einsetzens der Wärmeübertragungsrohre in die Durchgangsöffnungen angeordnet und an deren Außenumfangsseite mittels eines Reibungswiderstandes zwischen den zweiten zungenartigen Teilen und deren Außenumfangsseite befestigt ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten zungenartigen Teile und die Wärmeübertragungsrohre weiterhin durch Hartlötungen befestigt sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums weiterhin an der Trageplatte vorgesehen ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte vorgesehen ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel angeordnet ist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel angeordnet ist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen punktiert ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

32. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen punktiert ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

33. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsöffnungen verbunden ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

34. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsöffnungen verbunden ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

35. Abgas-Kühlvorrichtung, bei der eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren passend an einem Rohrboden angebracht sind, der in der Nähe der beiden Stirnseiten der Innenwand einer Trommel mit an deren beiden Stirnseiten befestigten Stirnseitenabdeckungen angeordnet ist, und bei der ein Abgaseinlaß und ein -auslaß an die Stirnseitenabdeckungen mit einem Kühlmedieneinlaß und einem -auslaß an der Trommel vorgesehen sind, gekennzeichnet durch eine Trageplatte die die Wärmeübertragungsrohre durch deren Einsetzen in die Durchgangsöffnungen der Trageplatte im Inneren der Trommel aufrecht hält und die an ihrem Außen-



umfang eine Mehrzahl erster zungenartiger Teile bildet, die in einem Durchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser der Trommel bildet, um eine Verschiebbarkeit an der Innenwand der Trommel zu gewährleisten, und gleichzeitig an der Umfangskante deren Durchgangsbohrungen zweite zungenartige Teile bildet, die in einem Durchmesser geringfügig kleiner als der der Wärmeübertragungsrohre gebogen sind, um eine Verschiebbarkeit an der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre zu gewährleisten, während infolge des verschiebbaren Einsetzens der Trageplatte in das Innere der Trommel und einem anderen verschiebbaren Einsetzens der Wärmeübertragungsrohre in die Durchgangsöffnungen die Trageplatte an einer vorbestimmten Stelle an der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre angeordnet und mittels eines Reibungswiderstandes zwischen den ersten zungenartigen Teilen und der Innenwand der Trommel und zwischen den zweiten zungenartigen Teilen und der Außenumfangsseite der Wärmeübertragungsrohre befestigt ist.

36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten zungenartigen Teile weiterhin durch Hartlötten an der Innenwand der Trommel und die zweite zungenartigen Teile durch Hartlötten an den Wärmeübertragungsrohren befestigt sind.

37. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte angeordnet ist.

38. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel zum Zirkulieren eines Kühlmediums an der Trageplatte angeordnet ist.

39. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Tragplatte und der Trommel angeordnet ist.

40. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel angeordnet ist.

41. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen punktiert ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

42. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen punktiert ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

43. Vorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsöffnungen verbunden ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

44. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsöffnungen verbunden ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

45. Abgas-Kühlvorrichtung, bei der eine Mehrzahl von Wärmeübertragungsrohren passend in einem Rohrboden angebracht sind, der an beiden Stirnseiten der Innenwand der Trommel befestigt ist, wo-

bei die Wärmeübertragungsrohre tragend in Durchgangsöffnungen einer Trageplatte eingesetzt sind, die an einer vorbestimmten Stelle in der Trommel mit Stirnseitenabdeckungen angeordnet ist, die an beiden Stirnseiten der Trommel befestigt sind, und wobei ein Kühlmedieneinlaß und ein -auslaß an der Trommel sowie ein Abgaseinlaß und ein -auslaß an den Stirnseitenabdeckungen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zirkulationsmittel an der Trageplatte zum Zirkulieren eines Kühlmediums vorgesehen ist.

46. Vorrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen der Mitte der Trageplatte und der Trommel angeordnet ist.

47. Vorrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel in einem Abstand zwischen den Durchgangsöffnungen punktiert ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

48. Vorrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß das Zirkulationsmittel mit den Durchgangsöffnungen verbunden ist, die zum tragenden Einsetzen der Wärmeübertragungsrohre darin ausgebildet sind.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

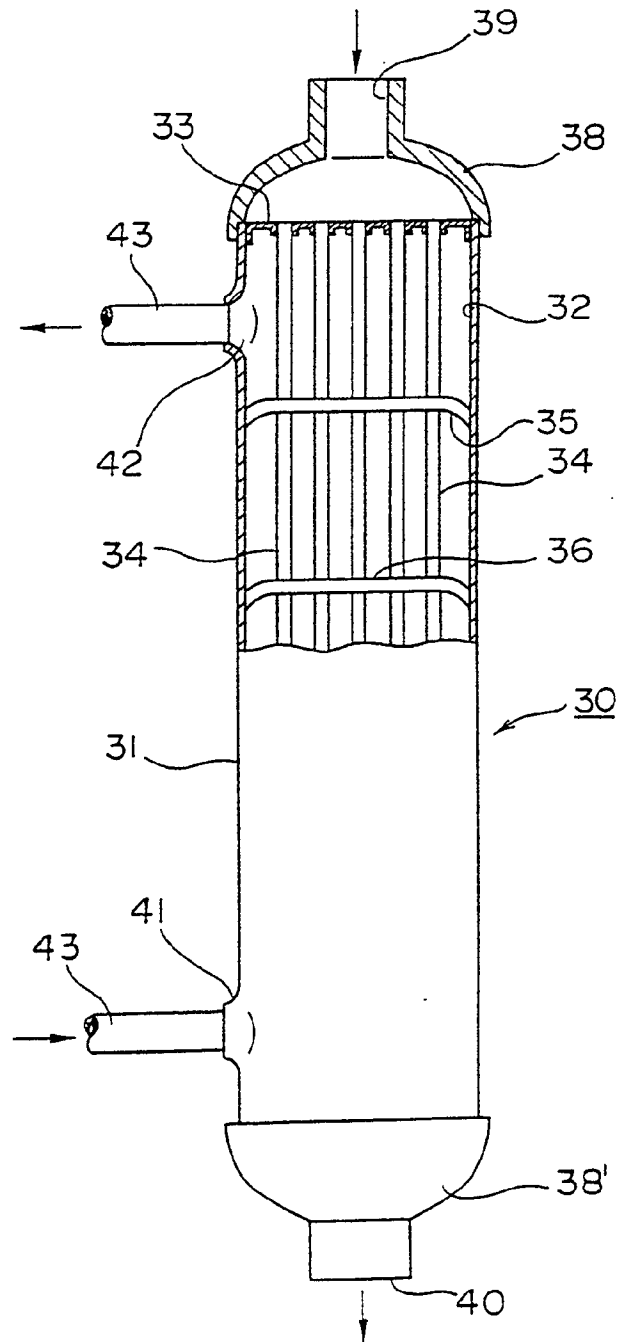


Fig. 2(a)

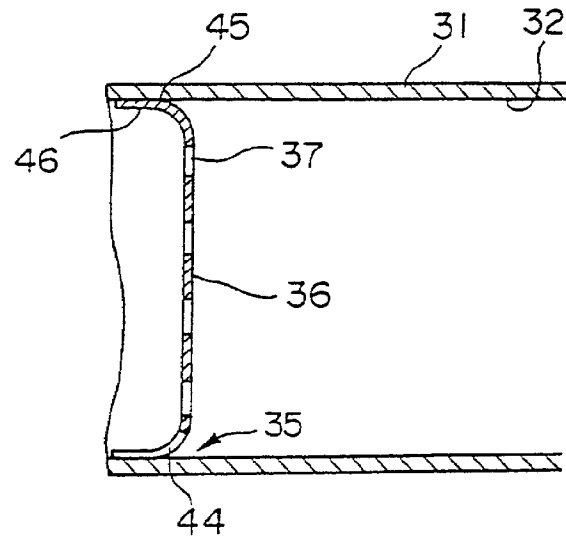


Fig. 2(b)

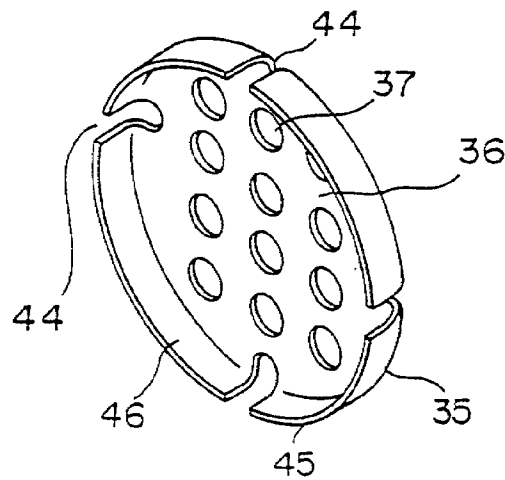


Fig. 3

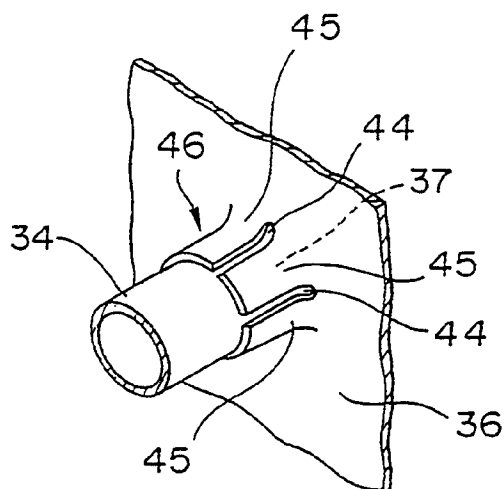


Fig. 4

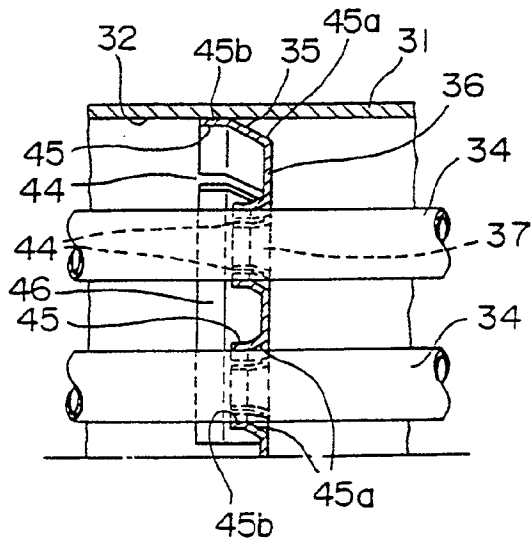


Fig. 5(a)

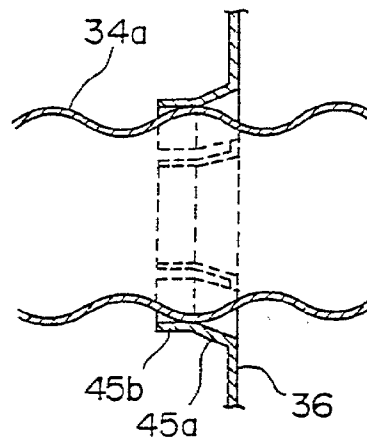


Fig. 5(b)

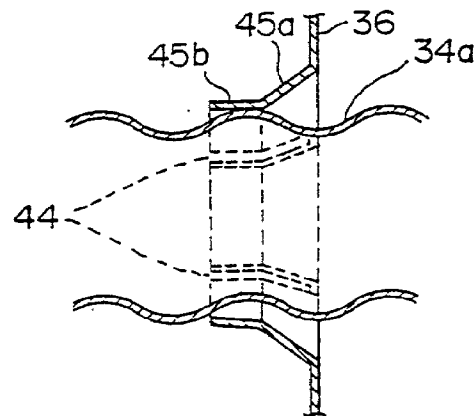


Fig. 6(a)

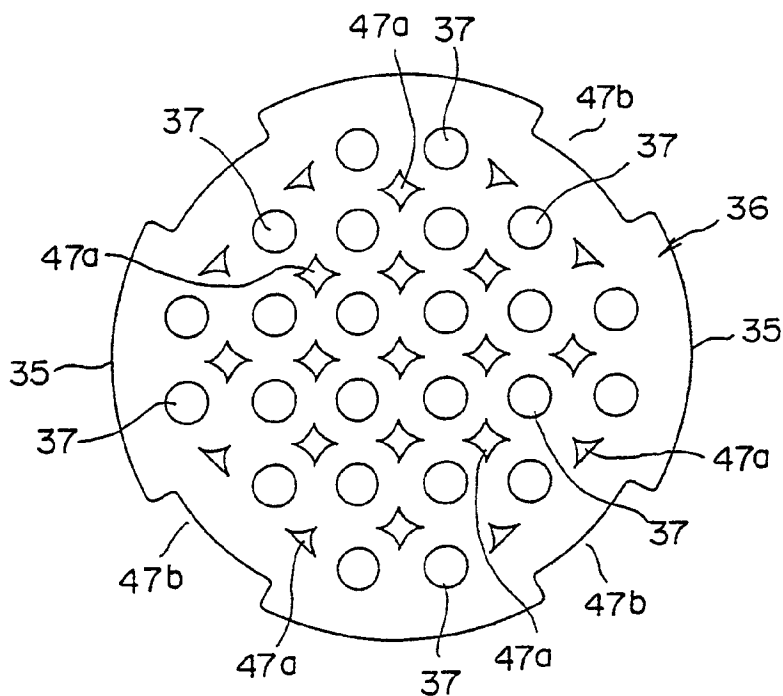


Fig. 6(b)

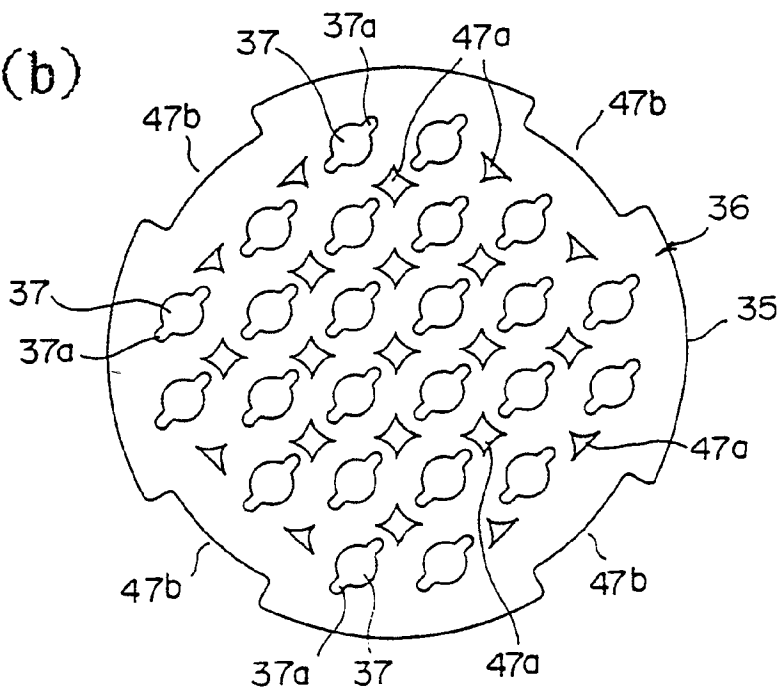


Fig. 7

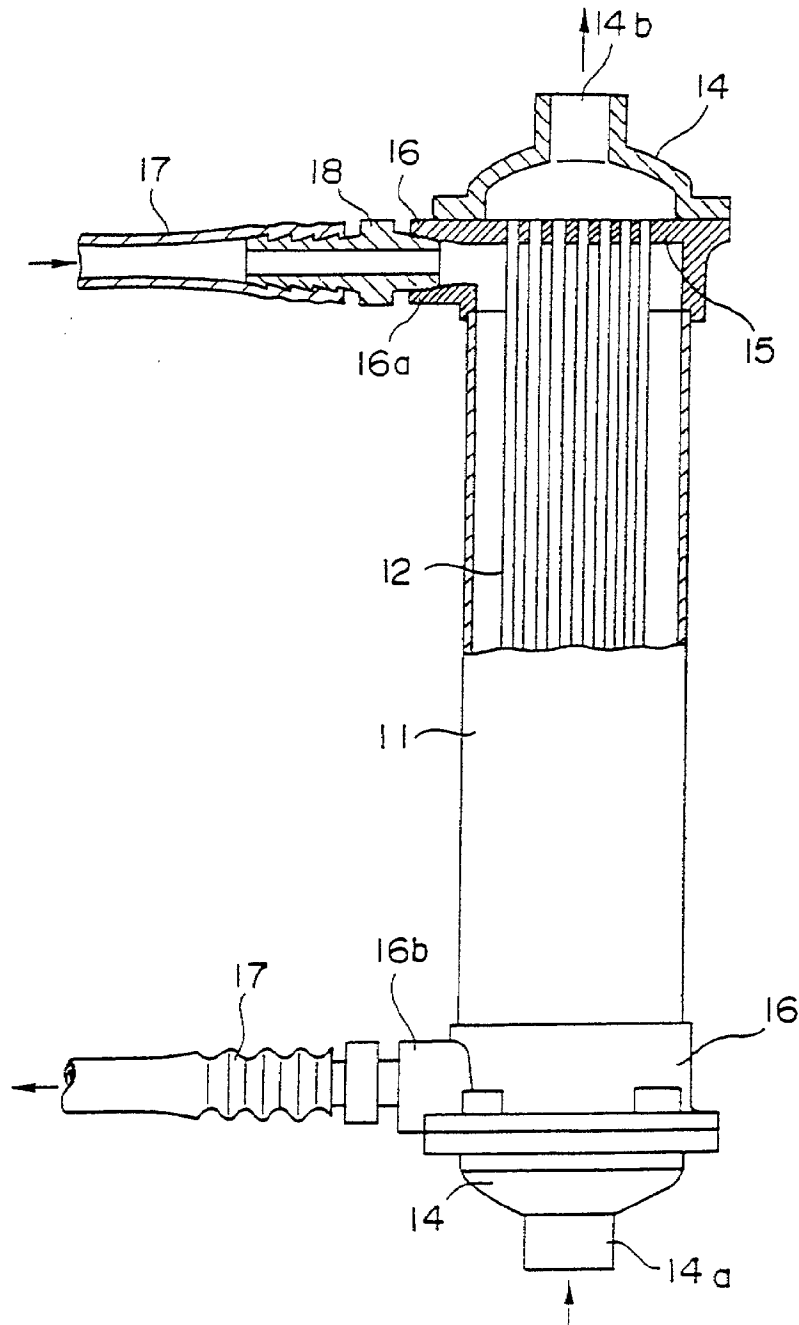




Fig. 8

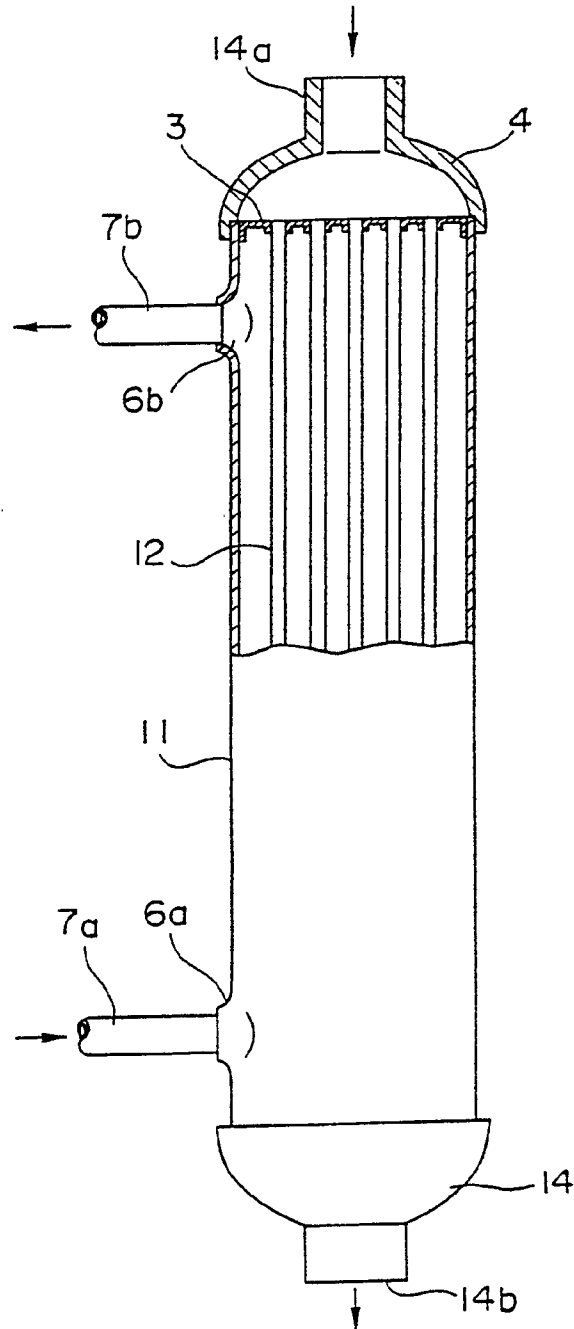


Fig. 9

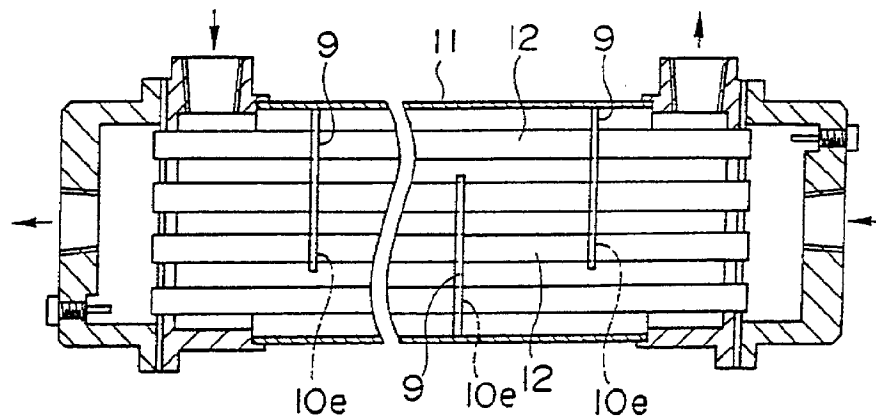


Fig. 10

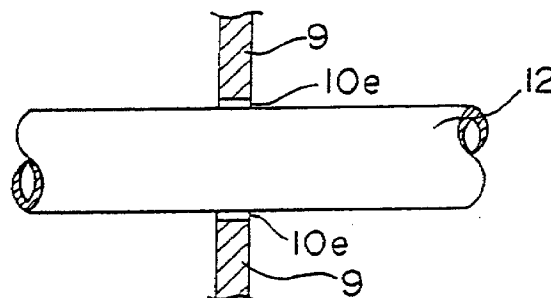


Fig. 11

